

2008 年度 修士論文要旨

算術式の最適化を対象とした C コンパイラのランダムテスト

関西学院大学 大学院 理工学研究科
情報科学専攻 石浦研究室 栗津 裕亘

本論文では, C コンパイラの誤りを検出する手法として, 算術式の最適化を対象とした C コンパイラのランダムテストを提案する.

コンパイラのテストは主として数多くのテストプログラムからなるテストスイートを用いて行われるが, これに合格してもなお誤りが潜在するという問題がある. このような誤りをランダムに生成したプログラムにより検出しようとするのがランダムテストである. C コンパイラのランダムテストには, 関数の呼出規約や `volatile` 変数を対象としたものがある. しかし, これ以外にも, 算術式の最適化でも多くの誤りが報告されている.

そこで本手法では, 種々の整数型の変数と暗黙の型変換を含む整数型算術演算に対するコード生成, 特に最適化が正しく行われていることを, ランダムに生成したプログラムによりテストする. ランダムに決定するものは, 変数の型, 初期値, 算術式である. 演算結果の期待値は生成時に計算し, テストプログラム内で比較する. この際, ゼロ除算, オーバーフロー, 負の値の左シフト等未定義の動作を引き起こすプログラムを生成しないようにする.

本手法に基づくランダムテストのプロトタイプを実装した結果, x86 用コンパイラ GCC-4.1.2 の誤りを 1 つ, `testgen` テストスイートに合格した Brownie32STD 用コンパイラ GCC-4.2.2 の誤りを 1 つ検出した.